

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-165249

(43)Date of publication of application : 11.06.1992

(51)Int.Cl.

F24F 11/02

(21)Application number : 02-292282

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.10.1990

(72)Inventor : TSUCHIYAMA YOSHIRO

OZEKI MASATAKA

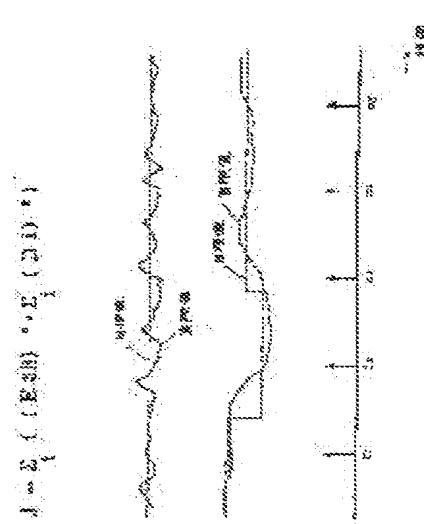
EBISU KOJI

## (54) MULTIPLE-ROOM TYPE AIR CONDITIONER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform proper controls of the room temperature and a heat pump cycle by adding a device which learns the equivalent amounts to room load capacities in turn.

**CONSTITUTION:** Superheat degree errors ESH at the time  $t_2$  during a period from the time  $t_1$  to time  $t_2$  and evaluation function values  $J$  of the room temperature errors are obtained. A control computer performs control calculations during the period from the time  $t_1$  to time  $t_2$  based on the room temperature errors, the superheat degree errors and the equivalent amounts to the set load capacities, and also obtains the evaluation function from an equation. The larger the room temperature errors, or the larger the superheat degree errors, the larger the values  $J$ . Therefore, it can be said that the smaller the value  $J$ , the better the control state. A decision is made on how the control parameters for the next period from the time  $t_2$  to time  $t_3$ , that is, the equivalent amounts to the load capacities are renewed according to the value  $J$  at that time. Such calculations are similarly performed at the time  $t_3$ .





## ⑫ 公開特許公報 (A) 平4-165249

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>  
F 24 F 11/02

識別記号 102 T 7914-3L

⑭ 公開 平成4年(1992)6月11日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全9頁)

⑮ 発明の名称 多室型空気調和機

⑯ 特 願 平2-292292

⑯ 出 願 平2(1990)10月29日

⑰ 発明者 土山 吉朗	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 発明者 尾関 正高	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 発明者 戎晃司	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 出願人 松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑰ 代理人 弁理士 小銀治 明	外2名	

## 明細書

## 1. 発明の名称

多室型空気調和機

## 2. 特許請求の範囲

(1) 能力可変圧縮機、室外熱交換器から成る1台の室外機と、室内熱交換器、室内膨張弁を備えた複数台の室内機を並列的に接続し、前記各室内機を設置した各室温を検知する各室温検知器と、蒸発器出口冷媒の平均過熱度を検知する過熱度検出手段を具備し、各室設定温度に各室室温を一致させるべく前記複数の膨張弁および圧縮機能力を制御する多室型空気調和機であって、各室内機の負荷容量相当量を  $C_i$  ( $i=1, 2, \dots$ )、室内機に対応する各室設定温度と各室温度との差を  $D_i$  ( $i=1, 2, \dots$ ) として、前記圧縮機の能力指令  $U_c$  を、制御演算関数  $f_1()$  ( $j=1, 2, \dots$ )、加算演算子  $\Sigma$  を用いて、以下の条件

$$E = \sum_i (C_i \times D_i) \quad \dots(1)$$

$$U_c = f_1(E) \quad \dots(2)$$

で得られる値  $U_c$  により圧縮機を運転し、目標とする過熱度に対する検出した過熱度との誤差を  $E_{SH}$  とし、各室の膨張弁の開度  $U_i$  ( $i=1, 2, 3, \dots$ ) を、以下の条件

$$U_{SH} = f_2(E_{SH}) + U_{SH0} \quad \dots(3)$$

$$D_{av} = E / \sum_i C_i \quad \dots(4)$$

$$U_i = U_{SH} + f_3(D_i - D_{av}) \quad \dots(5)$$

で設定する多室型空気調和機であって、一定時間毎に時間内における各設定室温に対する誤差及び過熱度の誤差より得られる予め定められた評価関数を求める手段、評価関数の演算結果により前記負荷容量相当量  $C_i$  を修正する手段を有し、前記負荷容量相当量  $C_i$  の修正手段は、各室内機の標準負荷容量  $C_0$  近傍の値を初期値として設定して、室内機の台数よりも多い異なる初期値の数  $N$  にて前記一定時間それぞれ運転してそれぞれの評価関数を求める第1の処理、最も評価関数の良くない負荷容量相当量のパラメータ群をそれ以外の負荷容

量相当量のパラメータ群の重心値に対して鏡映させて新しい負荷容量相当量のパラメータ群として前記一定時間運転して評価関数を求める第2の処理。最も評価関数の良くない負荷容量相当量のパラメータ群とそれ以外の負荷容量相当量のパラメータ群の重心値との内分点を新しい負荷容量相当量のパラメータ群として前記一定時間運転して評価関数を求める第3の処理。最も評価関数の良い負荷容量相当量のパラメータ群を除く負荷容量相当量のパラメータ群を、最も評価関数の良い負荷容量相当量のパラメータ群との各内分点をもって前記最も評価関数の良い負荷容量相当量のパラメータ群を除く負荷容量相当量のパラメータ群に置換して各評価関数を求める第4の処理とを有し。前記前記負荷容量相当量  $C_i$  修正手段は、前記第1の処理に統いて前記第2の処理を行い、第2の処理の結果得られた評価関数の値が (N-1) 番目に良い評価関数より良い場合には第2の処理を再び行い、そうでない場合には前記第3の処理を行い、得られた評価関数の値が (N-1) 番目に良い

い評価関数より良い場合には再び前記第2の処理を行い、そうでない場合には前記第4の処理を行って再び前記第2の処理に戻ることを特徴とする多室型空気調和機。

(2) 請求項1において 式(5)のかわりに

$$U_i = U_{SH} + f_4 (C_i \times D_i - D_{av}) \quad \dots (8)$$

で求めた  $U_i$  で各室の膨張弁の開度を設定することを特徴とする多室型空気調和機。

(3) 能力可変圧縮機 室外熱交換器から成る1台の室外機と、室内熱交換器 室内膨張弁を備えた複数台の室内機を並列的に接続し、前記各室内機を設置した各室温を検知する各室温検知器と、外気の温度を検知する外気温検知器、蒸発器出口冷媒の平均過熱度を検知する過熱度検出手段を具備し、各室設定温度に各室室温を一致させるべく前記複数の膨張弁および圧縮機能力を制御する多室型空気調和機であって、各室内機の負荷容量相当量を  $C_i$  ( $i=1, 2, \dots$ )、各室設定温度と各室温度との差を  $D_i$  ( $i=1, 2, \dots$ ) として、外気温度と各室設定温度との差を  $T_i$  ( $i=1, 2, \dots$ ) を用いて

前記圧縮機の能力指令  $U_c$  を、A を定数とし、制御演算関数  $f_j$  () ( $j=1, 2, \dots$ )、加算演算子  $\Sigma$  を用いて、以下の条件

$$E = \Sigma_i (C_i \times D_i) \quad \dots (7)$$

$$U_c = f_1 (E) + \Sigma_i (A \times C_i \times T_i) \quad \dots (8)$$

で得られる値  $U_c$  により圧縮機を運転し、目標とする過熱度に対する検出した過熱度の誤差を  $E_{SH}$  とし、 $U_{SH0}$  を一定の値、 $K_i$  を係数として、各室の膨張弁の開度  $U_i$  ( $i=1, 2, 3, \dots$ ) を、以下の条件

$$U_{SH} = f_2 (E_{SH}) + U_{SH0} \quad \dots (9)$$

$$D_{av} = E / \Sigma_i C_i \quad \dots (10)$$

$$U_i = U_{SH} + f_3 (D_i - D_{av}) + K_i \times C_i \times T_i \quad \dots (11)$$

で設定する多室型空気調和機であって、一定時間毎に時間内における各設定室温に対する誤差及び過熱度の誤差より得られる予め定められた評価関数を求める手段、評価関数の演算結果により前記

負荷容量相当量  $C_i$  を修正する手段を有し、前記負荷容量相当量  $C_i$  の修正手段は、各室内機の標準負荷容量  $C_0$  近傍の値を初期値として設定して、室内機の台数よりも多い、異なる初期値の数  $N$  にて前記一定時間それぞれ運転してそれぞれの評価関数を求める第1の処理。最も評価関数の良くない負荷容量相当量のパラメータ群をそれ以外の負荷容量相当量のパラメータ群の重心値に対して鏡映させて新しい負荷容量相当量のパラメータ群として前記一定時間運転して評価関数を求める第2の処理。最も評価関数の良くない負荷容量相当量のパラメータ群とそれ以外の負荷容量相当量のパラメータ群の重心値との内分点を新しい負荷容量相当量のパラメータ群として前記一定時間運転して評価関数を求める第3の処理。最も評価関数の良い負荷容量相当量のパラメータ群を除く負荷容量相当量のパラメータ群との各内分点をもって前記最も評価関数の良い負荷容量相当量のパラメータ群を除く負荷容量相当量のパラメータ群に置

換して各評価関数を求める第4の処理とを有し、前記前記負荷容量相当量C1修正手段は、前記第1の処理に統じて前記第2の処理を行い、第2の処理の結果得られた評価関数の値が(N-1)番目に良い評価関数より良い場合には第2の処理を再び行い、そうでない場合には前記第3の処理を行い、得られた評価関数の値が(N-1)番目に良い評価関数より良い場合には再び前記第2の処理を行い、そうでない場合には前記第4の処理を行って再び前記第2の処理に戻ることを特徴とする多室型空気調和機。

(4) 請求項3において、式(11)のかわりに

$U_1 = U_{SH} + f_4(C_i \times D_i - D_{av}) \quad \dots (12)$

で求めたU1で各室の膨張弁の開度を設定することを特徴とする多室型空気調和機。

(5) 請求項1もしくは請求項3において、制御演算関数f4()が比例演算と一階以上の微分演算と一階以上の積分演算のうち、少なくとも2つの演算の結果の線形和であることを特徴とする多室型空気調和機。

次に、各室内膨張弁9A、9B、9Cの作用様態を以下に説明する。各室内膨張弁9A、9B、9Cの開度を増加すると、冷媒の流量が増加し、冷房能力が増加して各室の温度を低下せしめる。その温度は各室温検知器10A、10B、10Cにより検知される。

なお、暖房時には、四方弁(図示せず)を用いて圧縮機1の入力と出力を切り換えることにより、冷媒の流れる方向が第4図とは逆になり、室内側熱交換器8A、8B、8Cは凝縮器、室外側熱交換器3は蒸発器になる。

従来の多室型空気調和機の各室内膨張弁制御の方法はいわゆるPID制御方式、あるいは条件に応じて操作量を決定する表検索方式が採用されている。これらの制御(制御手段はマイクロコンピュータなどで実現される。手段そのものは図示せず。)においては、PID制御方式では目標値に対する誤差情報を得て、誤差情報の比例、積分、微分を算出し、算出結果を制御対象に対して適当な比で加算して操作量を決定している。一方、表

### 3. 発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明は、多室型空気調和機における室温制御およびヒートポンプサイクルの制御に関するものである。

#### 従来の技術

第3図は、多室型空気調和機のシステム構成図であり、1は圧縮機、3は室外熱交換器であり、室外機6を構成している。室内機7A、7B、7C各々は、室内熱交換器8A、8B、8C、室内膨張弁9A、9B、9C、室温検知器10A、10B、10Cを備え、室外機6、及び各室内機7A、7B、7Cの各ガス側及び液側を各々ガス側管路13、及び液側管路12で接続して開回路となし、閉回路の内部に冷媒を封入してなる周知のヒートポンプサイクルである。

かかる構成における多室型空気調和機の作用様態は、室外熱交換器3は凝縮器、各室内熱交換器8A、8B、8Cは蒸発器として働き、各部屋の空気から吸熱することにより、各部屋を冷房する。

検索方式では、現在の設定温度、各種の検出量に応じた制御量の表を予め設定しておく方法である。制御操作量は、各室の膨張弁開度と圧縮機能力などである。

また、本発明者は次のような方法も提案している。すなわち、第3図は多室型空気調和機のシステム構成を示す図であり、前例と同じ構成である。第3図において、圧縮機吸入圧力検出器15、圧縮機吸入温度検出器16を用いて、圧縮機吸入部分の過熱度を算出する。すなわち、検出した圧力における使用冷媒の飽和温度を求め、検出した温度との差が過熱度になる。また、外気温検出器14は、外気温度を検出し、各室の設定温度との差を計算することにより、各室の熱負荷を算出することができるものである。

第4図は、各室の膨張弁の開度を制御するための制御器の構成を示すブロック図である。第3図の吸入圧力検出器15、吸入温度検出器16により求められた過熱度情報は、目標とする過熱度と比較され、その誤差を、PIDコントローラ21

に入力される。PIDコントローラ21では、過熱度を制御するためのPID演算が行われる。PIDコントローラ21の出力は各室膨張弁制御のための加算器27、28へ送られる。また設定温度と検出した室温との誤差情報Diの情報は負荷容量相当量31、32および加算器35、割り算器24をへて、室温との誤差情報の負荷の重み付き平均情報Davに換算される。重み付き平均情報Davは比較器22、23に送られて、各室の室温誤差と比較される。次って比較器22、23の出力は各室室温誤差Diの平均値に対する差になる。比較器22、23の出力はPIDコントローラ25、26に送られて、室温を設定値にならしめるための膨張弁制御演算が行われる。PIDコントローラ25、26の出力は加算器27、28に送られる。また、外気温度と設定温度との偏差情報Tiはブロック33、34に入力される。ブロック33、34では、設置されている室内機の負荷の係数を乗じ、必要な熱量として、その結果をブロック40、41へ送る。ブロック40、41では、熱量

に対応して冷媒流量をどれだけ増加する必要があるかという係数Kを乗じて、膨張弁の開度情報を変換する。ブロック40、41の出力は加算器27、28へ送られる。加算器27、28では、過熱度誤差情報からの膨張弁開度指令情報と、温度誤差情報からの膨張弁開度指令情報と熱負荷情報からの膨張弁開度指令情報を加算する。加算した結果を実際の膨張弁の開度指令として、各室の膨張弁開度制御手段(図示せず)へ送り、各室膨張弁の開度を制御する。

第5図は圧縮機1の能力制御を行うための制御器の構成を示すブロック図である。第4図と同じ演算を用いているものは同じ番号で示している。室温の誤差情報をDiを各室の負荷容量相当量31、32を経て、加算器35に入力する。すなわち次の演算が行われる。

$$\sum_i (D_i \times C_i)$$

加算器35では各室の室温誤差と熱負荷容量との積和演算結果が求まり、結果をPIDコントローラ37に入力する。

PIDコントローラ37は、室温が設定温度になるように圧縮機の能力を制御するためのPID演算が行われる。PIDコントローラ37の演算結果は加算器39に送られる。また、外気温度と各室設定温との偏差情報は各室の負荷容量相当量Ciを乗じた後、加算器36で加算されて、必要とする全熱量情報を得る。加算器36の出力はブロック38で圧縮機の能力に換算されて、加算器39へ送られる。加算器39の出力はインバータ40に送られ圧縮機の回転数情報を変換された後、圧縮機1を駆動する。

第4図、第5図の制御器の動作状態を要約すると、各室の膨張弁の開度の平均情報でヒートポンプサイクルの過熱度を制御し、室温誤差情報で各室の膨張弁開度平均値からのずれを与えることにより熱分配を制御する。さらに外気温と設定温度との差により定常時の熱量をフィードフォワード制御量として与える。圧縮機制御も同様に、室温誤差情報をもとに全平均熱量に対するフィードバック制御系を構成し、さらに外気温と設定温度と

の差により定常時の熱量をフィードフォワード制御量として与えるものである。フィードフォワード制御系は系の速応性を改善する効果を有している。また、簡易型としてフィードフォワード制御系を省略することも可能である。

#### 発明が解決しようとする課題

しかしながら、このような多室型空気調和機では、各室間に干渉があり、設定温度通りに制御することと、ヒートポンプサイクルが高効率で動作するための制御、例えば過熱度制御などを両立して行うことは複雑であり、単純なPID制御方式や表検索方式では困難であった。また、同一発明者による方法では、室温制御と過熱度制御を両立して行えるが、より正確な制御を行うには各室の負荷容量を知る必要があり、実際の各室の負荷は設置される場所により異なるものであり、正確に求めることは困難であった。

#### 課題を解決するための手段

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、各室の負荷容量相当量を逐次学習して

いく手段を付加したものである。すなわち、一定時間毎に時間内における各設定室温に対する誤差及び過熱度の誤差より得られる予め定められた評価関数を求める手続。評価関数の演算結果により前記負荷容量相当量C1を修正する手段を有し、前記負荷容量相当量C1の修正手段は、各室内機の標準負荷容量C0近傍の値を初期値として設定して室内機の台数よりも多い異なる初期値の数Nにて前記一定時間それぞれ運転してそれぞれの評価関数を求める第1の処理。最も評価関数の良くなない負荷容量相当量のパラメータ群をそれ以外の負荷容量相当量のパラメータ群の重心値に対して統計させて新しい負荷容量相当量のパラメータ群として前記一定時間運転して評価関数を求める第2の処理。最も評価関数の良くなない負荷容量相当量のパラメータ群とそれ以外の負荷容量相当量のパラメータ群の重心値との内分点を新しい負荷容量相当量のパラメータ群として前記一定時間運転して評価関数を求める第3の処理。最も評価関数の良い負荷容量相当量のパラメータ群を除く負荷容

量相当量のパラメータ群を、最も評価関数の良い負荷容量相当量のパラメータ群との内分点をもって前記最も評価関数の良い負荷容量相当量のパラメータ群を除く負荷容量相当量のパラメータ群に置換して各評価関数を求める第4の処理とを有し、前記前記負荷容量相当量C1修正手段は、前記第1の処理に統いて前記第2の処理を行い、第2の処理の結果得られた評価関数の値が(N-1)番目に良い評価関数より良い場合には第2の処理を再び行い、そうでない場合には前記第3の処理を行い、得られた評価関数の値が(N-1)番目に良い評価関数より良い場合には再び前記第2の処理を行い、そうでない場合には前記第4の処理を行って再び前記第2の処理に戻るものである。

#### 作用

各室の負荷容量相当量が実際の値に近いほど制御精度は向上するので、誤差情報をもとに制御性能が向上する方向に負荷容量相当量の値を変化していくことにより、負荷容量相当量は実際の値に近付いていく。負荷容量相当量が初期値近傍にな

い場合には前項の第2の処理により各パラメータ群が真の負荷容量相当量に近付くように変更される。現在のパラメータ群が真の負荷容量相当量に近付くと、処理3、処理4へと進み、現在のパラメータ群はすべて真のパラメータに近付いていく。また、一度に変化させるパラメータ量は大きい値ではないため、フィードバック制御系への干渉が無視できる。

#### 実施例

各室の負荷容量相当量を算出する部分以外は従来例の後半で示したものと同一である。第3図において、圧縮機吸込圧力検出器15、圧縮機吸込温度検出器16を用いて、圧縮機吸込部分の過熱度を算出する。すなわち、検出した圧力における使用冷媒の飽和温度を求め、検出した温度との差が過熱度になる。また、外気温検出器14は、外気温度を検出し、各室の設定温度との差を計算することにより、各室の熱負荷を算出することができるものである。

第4図は、各室の膨張弁の開度を制御するため

の制御器の構成を示すブロック図である。第3図の吸込圧力検出器15、吸込温度検出器16により求められた過熱度情報は、目標とする過熱度と比較され、その誤差を、PIDコントローラ21に入力される。PIDコントローラ21では、過熱度を制御するためのPID演算が行われる。PIDコントローラ21の出力は各室膨張弁制御のための加算器27、28へ送られる。また設定温度と検出した室温との誤差情報D1の情報は負荷容量相当量31、32および加算器35、割り算器24をへて、室温との誤差情報の負荷の重み付き平均情報Davに換算される。重み付き平均情報Davは比較器22、23に送られて、各室の室温誤差と比較される。従って比較器22、23の出力は各室室温誤差Diの平均値に対する差になる。比較器22、23の出力はPIDコントローラ25、26に送られて、室温を設定値にならしめるための膨張弁制御演算が行われる。PIDコントローラ25、26の出力は加算器27、28に送られる。また、外気温度と設定温度との偏差情報T1は

ブロック 3-3, 3-4 に入力される。ブロック 3-3, 3-4 では、設置されている室内機の負荷の係数を乗じ、必要な熱量として、その結果をブロック 4-0, 4-1 へ送る。ブロック 4-0, 4-1 では、熱量に対応して冷媒流量をどれだけ増加する必要があるかという係数  $K$  を乗じて、膨張弁の開度情報を変換する。ブロック 4-0, 4-1 の出力は加算器 2-7, 2-8 へ送られる。加算器 2-7, 2-8 では、過熱度誤差情報からの膨張弁開度指令情報と、温度誤差情報からの膨張弁開度指令情報と熱負荷情報からの膨張弁開度指令情報を加算する。加算した結果を実際の膨張弁の開度指令として、各室の膨張弁開度制御手段(図示せず)へ送り、各室膨張弁の開度を制御する。

第 5 図は圧縮機 1 の能力制御を行うための制御器の構成を示すブロック図である。第 4 図と同じ演算を用いているものは同じ番号で示している。室温の誤差情報を  $D_i$  を各室の負荷容量相当量  $C_i$ 、 $C_2$  を経て、加算器 3-5 に入力する。すなわち次の演算が行われる。

$$\Sigma_i (D_i \times C_i)$$

加算器 3-5 では各室の室温誤差と熱負荷容量との積和演算結果が求まり、結果を PID コントローラ 3-7 に入力する。PID コントローラ 3-7 は室温が設定温度になるように圧縮機の能力を制御するための PID 演算が行われる。PID コントローラ 3-7 の演算結果は加算器 3-9 に送られる。また、外気温度と各室設定温との偏差情報は各室の負荷容量相当量  $C_i$  を乗じた後、加算器 3-6 で計算され、必要とする全熱量情報を得る。加算器 3-6 の出力はブロック 3-3 で圧縮機の能力に換算され、加算器 3-9 へ送られる。加算器 3-9 の出力はインバータ 4-0 に送られ圧縮機の回転数情報を交換された後、圧縮機 1 を駆動する。

第 4 図 第 5 図の制御器の動作状態を要約すると、各室の膨張弁の開度の平均情報をヒートポンプサイクルの過熱度を制御し、室温誤差情報で各室の膨張弁開度平均値からのずれを与えることにより熱分配を制御する。さらに外気温と設定温度

との差により定常時の熱量をフィードフォワード制御量として与える。圧縮機制御も同様に、室温誤差情報をもとに全平均熱量に対するフィードバック制御系を構成し、さらに外気温と設定温度との差により定常時の熱量をフィードフォワード制御量として与えるものである。

第 1 図は過熱度の変化状況と室温  $t$  の変化状況と負荷容量相当量のパラメータのチェックと更新のタイミングを示す図である。時刻  $t_2$ において時刻  $t_1$  から  $t_2$  までの過熱度誤差  $E_{SH}$  及び各室温の誤差の評価関数値  $J$  を求める。時刻  $t_1$  から  $t_2$  までのあいだに制御用のコンピュータは室温誤差、過熱度誤差、設定された負荷容量相当量などをもとに制御演算を行うと共に、評価関数を算出する。評価関数  $J$  は例えば以下の計算式で示される関数とする。

$$J = \sum_i ((E_{SH})^2 + \sum_i (D_i)^2) \quad \dots (13)$$

この式は各室の室温の誤差の 2 乗の和に過熱度の誤差の 2 乗を掛けたものの積和である。すなわ

ち、各室の室温の誤差が大きいほど、また過熱度の誤差が大きいほど  $J$  の値は大きくなる。従って  $J$  の値が小さいほど良い制御状態にあるといえる。この時の  $J$  の値により、次の期間  $t_2$  から  $t_3$  までの制御パラメータ(負荷容量相当量  $C_i$ )をどのように更新するのかを決定していく。決定方法は後述する。このような計算を時刻  $t_3$  でも同様に行う。

第 2 図は負荷容量相当量  $C_i$  の更新原理を示す図である。この原理はシンプレックス法といわれる手法を基本にしている。第 2 図 (a) は、シンプレックス(多面体)の初期状態の設定を示したものである。図に示す  $V_{C1}, V_{C2}, \dots, V_{Ck}$  はそれぞれパラメータ群で構成されるベクトル量である。例えば  $V_{C1}$  の要素は、各室の負荷容量相当量  $C_i$  で構成されている。したがってベクトル  $V_{C1}$  の次元は室内機の台数になる。また  $V_{C0}$  は各室の負荷容量相当量を各室内機の標準的な負荷状態としたときのパラメータベクトルである。

初期ベクトル  $V_{C1}, V_{C2}, \dots, V_{Ck}$  の値は  $V$

$C_0$ の値を微小に変化させた値を用いる。変化する量はランダムに選ぶ。この様にして初期ベクトル  $V C_1, V C_2, \dots, V C_k$  の値が決定される。 $k$  の値は、室内機の台数よりも1つ以上大きい数にしておく。次に初期ベクトル  $V C_1, V C_2, \dots, V C_k$  の値を一定時間をそれぞれ用いて制御を行い、その時の評価関数値を算出する。全てのベクトルについて求まると、評価関数の良い順に並べ換えて行う。すなわち、最も評価関数の良いベクトルが  $V C_1$  であり、最も悪いベクトルが  $V C_k$  となる。

次に第2図の (b) に示す処理を行う。すなわち最も評価関数の悪いベクトル  $V C_k$  をそれ以外のベクトルの重心  $V C_G$  に対して鏡映させて新しいベクトル  $V C_{new}$  を作成し、 $V C_{new}$  を用いて制御を行い評価関数を求める。得られた評価関数が  $V C_{k-1}$  の評価関数よりも良い場合には、 $V C_k$  の代わりに  $V C_{new}$  とそれによる評価関数値を採用し、評価関数の良い順に並べ変えて、再び同図 (b) の処理を行う。得られた評価関数が  $V C_{k-1}$  の評価関数よりも悪い場合には、同図 (c) で示す処理を行

う。

第2図 (c) の処理は、ベクトルを重心の内側に鏡映することを示している。すなわち、 $V C_k$  と  $V C_G$  の中点を  $V C_{new}$  にする。ここで得られた  $V C_{new}$  をもとに制御を行い評価関数を求める。得られた評価関数が  $V C_{k-1}$  の評価関数よりも良い場合には、 $V C_k$  の代わりに  $V C_{new}$  とそれによる評価関数値を採用し、評価関数の良い順に並べ変えて、再び同図 (b) の処理を行う。得られた評価関数が  $V C_{k-1}$  の評価関数よりも悪い場合には、同図 (d) で示す処理を行う。

第2図 (d) の処理は、最も評価関数を持つベクトル  $V C_1$  以外のベクトルを、ベクトル  $V C_1$  のまわりに近付ける処理を示している。すなわち  $V C_1$  以外のベクトルすべてについて  $V C_1$  との中点をもとめ、中点を新しいベクトル  $V C_2, V C_3, \dots, V C_k$  にし、それぞのベクトルをもとに制御を行い評価関数を求める。そして得られた評価関数の良い順に並び換えて、再び同図 (b) の処理を行う。

第3図の処理を繰り返していくと、現在の負荷容量相当量のベクトルに近付いて行くことになる。したがって、より精度の高い制御が可能になる。

一般に、このようなパラメータ探索は収束が遅いが、初期値が標準的な使用状態を想定しており、実際の使用状態も極度に標準からかけ離れた状態になることは有り得ないので、収束の遅さは実際の問題にはならない。また、収束中のときでも、基本的なフィードバック制御は動作しているので、制御が不可能になるわけではなく、制御性能が少し劣るだけであり、実用上は問題にはならない。また、収束が遅いので、フィードバック制御系からみれば変化が無視できることになり、フィードバック制御系への干渉も無視できるものになる。

なお、評価関数として誤差の2乗に基づくものを例として示したが、誤差の絶対値の和に基づくものなど他のものも容易に考えられるが、本発明の内容を越えるものではない。また、本発明実施例ではフィードバック制御演算方法としてPID制御を用いて説明したが、現代制御理論を用いた

方法であっても本発明の内容を越えるものではない。また、本発明は多室型の空気調和機で説明したが、室内機が一台の場合でも有効であることはいうまでもない。また、過熱度の検出方法として圧縮機吸入圧力と吸入温度とを用いる方法で説明したが、他の方法（例えば、膨張弁出口の温度と蒸発器出口の温度との差を用いる方法）であってもよいことは明白である。

#### 発明の効果

以上説明したように、本発明は多室型空気調和機の室温制御とヒートポンプサイクルの適正な制御とを簡単な方法で実現できるもので、その効果は非常に大きい。また、フィードフォワード制御を付加することもでき、速応性が改善される。

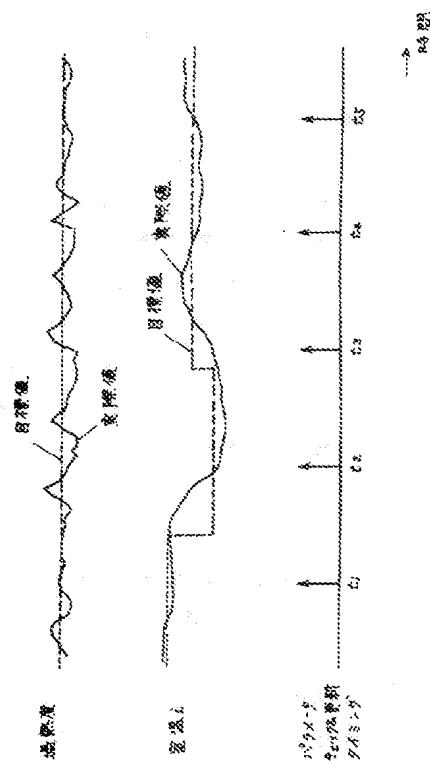
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における負荷容量相当量の推定動作のタイミングを示す波形図。第2図は同実施例における負荷容量相当量の推定手順図。第3図は多室型空気調和機の構成を示す構成図。第4図は本発明の実施例の膨張弁の制御系の

構成を示すブロック図。第5図は圧縮機の制御系の構成を示すブロック図である。

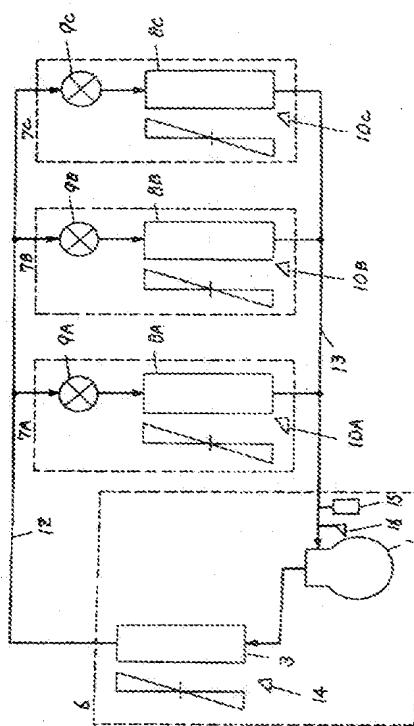
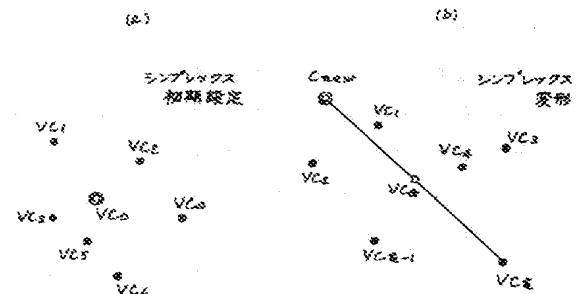
1-1. 壓縮機 9 A. 9 B. 9 C. 電動膨脹弁  
 1-2 A. 1-2 B. 1-2 C. 環溫検出器  
 1-4. 外気温検出器 1-5. 吸入圧力検出器  
 1-6. 吸入温度検出器

代理人の氏名 ポラン士 小糸音 順 ほか 2 名



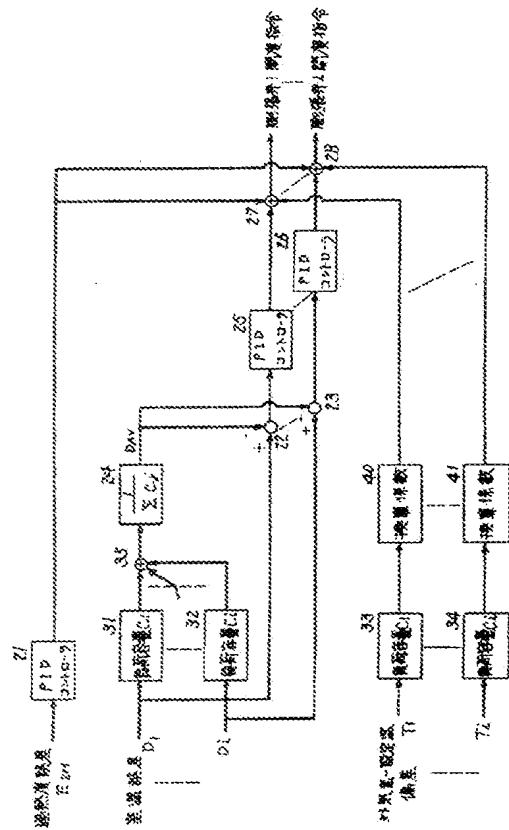
٦٣

卷之二



53

三



卷之三

